

SKRIPSI

**DISTRIBUSI PARAMETER FISIK KIMIA PERAIRAN PANTAI
LOSARI KOTA MAKASSAR PASCA REKLAMASI**

**MUH LUTFI SAHRIADI
L111 14 507**



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**DISTRIBUSI PARAMETER FISIK KIMIA PERAIRAN PANTAI
LOSARI KOTA MAKASSAR PASCA REKLAMASI**

MUH LUTFI SAHRIADI

L111 14 507

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**DISTRIBUSI PARAMETER FISIK KIMIA PERAIRAN PANTAI LOSARI KOTA
MAKASSAR PASCA REKLAMASI**

Disusun dan Diajukan Oleh

MUH LUTFI SAHRIADI

L111 14 507

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu
Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 10 Juni 2021
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Muh. Faqid Samawi, M.Si
NIP. 196508101991031006

Dr. Wasir Samad, S.si, M.Si
NIP. 197211232006041002



Program Studi

Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si
NIP. 197607272001121003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Muh Lutfi Sahriadi
NIM : L111 14 507
Program Studi : Ilmu Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“DISTRIBUSI PARAMETER FISIK KIMIA PERAIRAN PANTAI LOSARI KOTA MAKASSAR PASCA REKLAMASI”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 10 Juni 2021

Yang Menyatakan



Muh Lufi Sahriadi

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muh Lutfi Sahriadi

Nim : L111 14 507

Program Studi : Ilmu Kelatan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 10 juni 2021

Mengetahui,

Penulis



Dr. Ahmad Faizal, ST., Msi
NIP. 19750727 2001121 1 003



Muh Lutfi Sahriadi
L111 14 507

ABSTRAK

Muh. Lutfi Sahriadi. L111 14 507.“Distribusi Parameter Fisik Kimia Perairan Pantai Losari Kota Makassar Pasca Reklamasi” dibimbing oleh **Dr.Ir. Muh.Farid Samawi** sebagai Pembimbing Utama dan **Dr. Wasir Samad, S.Si, M.Si.**

Kota Makassar adalah kota besar yang berada di daerah yang memiliki garis lintang rendah dengan peran strategis dalam mendukung pembangunan Indonesia. Beberapa kegiatan di daerah Pantai Losari masih membuang limbah ke perairan sekitar Pantai Losari sehingga dapat mengakibatkan turunnya kualitas perairan. Tujuan penelitian untuk mengetahui distribusi parameter fisika kimia perairan Pantai Losari Kota Makassar Pasca reklamasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2019 – Maret 2021. Metode pengambilan sampel parameter fisik kimia yaitu arus, pasang surut, salinitas, Oksigen terlarut (*Dissolved oxygen*), TSS (*Total suspended solid*), COD (*Chemical oxygen demand*), BOD (*Biological oxygen demand*), PO₄ (Fosfat), NH₃ (Amonia), Derajat Keasaman (pH) dilakukan di lapangan dan akan dianalisis di Laboratorium Oseanografi Kimia Departemen Ilmu Kelautan. Pengamatan pasang surut di perairan Pantai Losari Kota Makassar yaitu *semi diurnal tide* (mengalami dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari), rata-rata suhu pada pantai losari yang didapat berkisar 32-35°C, rata-rata nilai salinitas 19-34°C, Kekeruhan yang didapatkan berkisar 1.47-6,89 NTU, kecepatan arus pada saat pasang 0.40-0.52 m/s dengan arah arus dari laut lepas dari barat menuju arah timur ke daratan Makassar, rata-rata DO yaitu 2.73 – 4.88 mg/L, rata-rata nilai BOD yaitu 1.26 – 3.21 mg/L, COD yang terukur rata-rata 267.03 – 581.57 mg/L dengan kategori pencemaran berat, rata-rata TSS yaitu 46.96 – 49.46 mg/L, rata-rata nilai PO₄ yaitu 0.015 – 0.041 mg/L, rata-rata NH₃ yaitu 1.30 – 3.93 mg/L, Rata-rata nilai pH yaitu 6.50 – 6.85. Distribusi parameter fisik kimia pasca reklamasi diperairan Pantai Losari kota Makassar mengalami pemusatan pada bagian dalam perairan. Hal ini disebabkan dinamika arus di bagian dalam lebih tenang karena kurangnya pegadukan oleh arus dibandingkan dengan stasiun bagian luar. Parameter yang mengalami pemusatan pada bagian dalam adalah kekeruhan, Fosfat (PO₄), Amonia (NH₃).

Kata Kunci :Parameter Fisik Kimia, Pantai Losari Kota Makassar

ABSTRACT

Muh. Lutfi Sahriadi. L111 14 507. "The Distribution of Physical Chemical Parameters of Losari Beach, Makassar City during Post-Reclamation" supervised by **Dr.Ir. Muh.Farid Samawi** as first Advisor and **Dr. Wasir Samad, S.Si, M.Si.**

Makassar is categorized as a big city located in a low latitude area with a strategic role in supporting Indonesia's development. Some activities in the Losari Beach area are still harmful. One of example is disposing waste into the waters around Losari Beach. Therefore it deteriorates water quality. The research objective was to determine the distribution of physical and chemical parameters of the waters of Losari Beach, Makassar City after the reclamation. This research was conducted in November 2019 - March 2021. The sampling method for chemical physical parameters were current, tides, salinity, dissolved oxygen (dissolved oxygen), TSS (total suspended solids), COD (chemical oxygen demand), BOD (biological oxygen demand), PO₄ (Phosphate), NH₃ (Ammonia), Degree of acidity (pH) conducted in the field and will be analyzed in the Chemical Oceanography Laboratory of the Department of Marine Sciences. The observation of tides in the waters of Losari Beach, Makassar City, is a semi-diurnal tide (experiencing two tides and two ebbs in a day), the average temperature on the Losari beach ranges from 32-35°C, the average salinity value is 19-34‰, turbidity obtained ranged from 1.47-6.89 NTU, the current velocity at high tide was 0.40-0.52 m / s with the direction of the current from the open sea from west to east to the Makassar mainland, the average DO was 2.73 - 4.88 mg / L The average BOD value was 1.26 - 3.21 mg / L, the average measured COD was 267.03 - 581.57 mg / L with the heavy pollution category, the average TSS was 46.96 - 49.46 mg / L, the average PO₄ value was 0.015 - 0.041 mg / L, the average NH₃ is 1.30 - 3.93 mg / L, the average pH value is 6.50 - 6.85. The distribution of physical and chemical parameters during post - reclamation in Losari Beach, Makassar, is concentrated in the inner waters. It is caused of the current dynamics where the inside part is quieter due to stirring by currents compared to the outer station. The parameter that experiences concentration on the inside is turbidity.

Keywords: Chemical Physical Parameters, Losari Beach, Makassar City

BIODATA PENULIS



MUH LUTFI SAHRIADI lahir pada tanggal 19 Maret 1996 di Labokong Kabupaten Soppeng. Anak tunggal dari pasangan Jayadi dan Sahriani. Menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 182 Tenga-Tengae, Kabupaten Soppeng pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Watang Soppeng, Kabupaten Soppeng pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas di SMA 1 Watang Soppeng, Kabupaten Soppeng pada tahun 2014. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di Universitas Hasanuddin. Penulis diterima masuk pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan melalui JNS (Jalur Non Subsidi).

Penulis melakukan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler Angkatan 96 di Desa Topejawa, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar pada tahun 2017, menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Stasiun Meteorologi Maritim Paotere Makassar pada tahun 2018.

Ketertarikan dalam bidang Pencemaran selama menjalani dunia perkuliahan yang akhirnya menginspirasi penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “Distribusi Parameter Fisik Kimia Perairan Pantai Losari Kota Makassar Pasca Reklamasi” pada tahun 2019.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penuh haru sujud simpuh dalam pengakuan kebesaran-Nya terukir pada rasa cinta kepada Allah SWT yang melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya sehingga penulis dapat melewati tahap demi tahap penyusunan skripsi yang berjudul “Distribusi Parameter Fisik Kimia Perairan Pantai Losari Kota Makassar Pasca Reklamasi”. Sebagai salah satu syarat kelulusan di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Departemen Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Tak lupa shalawat dan salam atas Nabi Muhammad SAW, Rasul Allah yang telah mencururkan keringat jihad sebanyak-banyaknya dalam menda'wahkan kebenaran dan mengamalkan kebijakan. Setiap kata demikata dalam karya ini merupakan hasil kerja keras penulis serta bantuan dari berbagai pihak, untuk penulis patut menghaturkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Kupersembahkan karya terbaikku pada kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda **Jayadi** dan Ibunda **Sahrhani** yang telah memberikan kehangatan sebuah keluarga utuh baik itu secara materi, moral, semangat maupun do'a restunya.
2. Ibu **Dr. Nurjannah Nurdin, ST, M.Si** sebagai Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan terbaiknya sejak pertama kuliah hingga saat ini.
3. Bapak **Dr. Ir. Muh Farid Samawi, M.Si** dan Bapak **Dr. Wasir Samad, S.Si, M.Si** selaku pembimbing yang telah banyak membantu dalam proses pembuatan dan penyelesaian Skripsi ini.
4. Ibu **Dr. Nurjannah Nurdin, ST, M.Si** dan Bapak **Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si** selaku dosen penguji yang telah menguji dan memberikan tanggapan serta saran dalam penyempurnaan skripsi.
5. Dekan, Wakil Dekan, Ketua Departemen dan para Dosen Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis.
6. Para staf Departemen Ilmu Kelautan, yang telah membantu dan melayani penulis dengan baik dan tulus.
7. Saudara – Saudariku di **TRITON** (Kelautan 2014), Terkhusus kepada **Muhammad Basri S.Kel, A. Irfan Makkarumpa S.Kel, Sunarto Achmad S.Kel** dan **Andi Nurhaliza S.Kel** atas kebersamaannya menemani turun lapangan dan **Sitti Nurfitriah Usman S.Pt** selama kuliah, memberikan motivasi, canda tawa, dan hari hari yang begitu berkesan.
8. Para PEJUANG S.Kel (**Irwan, Abeng, Asmal, Rafi, Syahrul, Aqram, Faisal, Mamat dan Haris**) yang telah memberikan waktunya kepada penulis.
9. Untuk semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat dan semoga tuhan yang maha esa membalas semua bentuk kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan oleh semua pihak penulis. JALESVEVA JAYAMAHE

Makassar, 10 juni 2021

Penulis



Muh Lutfi Sahriadi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PERNYATAAN AUTHORSHIP	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Parameter Fisik	3
1. Pasang Surut`	3
2. Arus.....	4
3. Suhu.....	4
4. Salinitas.....	5
5. Kekeruhan.....	6
6. TSS (<i>Total Suspended Solids</i>)	6
B. Parameter Kimia.....	7
1. DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	7
2. BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>).....	8
3. COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	8
4. PO ₄ (Fosfat)	9
5. NH ₃ (Amonia)	10
6. Derajat Keasaman (pH)	10
III. METODE PENELITIAN.....	12
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Kerja	14
1. Persiapan Awal	14
2. Penentuan Stasiun.....	14

3.	Tahap Pengambilan Sampel	14
4.	Pengukuran Parameter Fisik Kimia Oseanografi.....	14
IV.	HASIL	19
A.	Parameter Fisik	19
1.	Pasang Surut	19
2.	Arus.....	20
3.	Peta Distribusi Suhu	22
4.	Peta Distribusi Salinitas	23
5.	Kekeruhan.....	24
6.	Peta Distribusi TSS (Total Suspended Solid)	25
B.	Parameter Kimia.....	26
1.	Peta Distribusi DO (Dissolved Oxygen)	26
2.	Peta Distribusi BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>)	27
3.	Peta Distribusi COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	28
4.	Peta Distribusi PO ₄ (Fosfat).....	29
5.	Peta Distribusi NH ₃ (Amonia).....	30
6.	Peta Distribusi pH (Derajat Keasaman)	31
7.	Distribusi keterkaitan parameter fisik dan kimia.....	32
V.	PEMBAHASAN.....	33
A.	Parameter Fisik	33
1.	Pasang Surut	33
2.	Arus.....	33
3.	Suhu.....	34
4.	Salinitas.....	35
5.	Kekeruhan.....	35
6.	TSS (<i>Total Suspended Solid</i>).....	36
B.	Parameter Kimia.....	37
1.	DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	37
2.	BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>).....	38
3.	COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	39
4.	PO ₄ (Fosfat).....	39
5.	NH ₃ (Amonia)	40
6.	pH (Derajat Keasaman)	41
C.	Distribusi keterkaitan parameter fisik dan kimia	42
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
A.	Kesimpulan.....	44

B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

1. Peta Lokasi Penelitian dan Titik Sampling.....	12
2. Data Pasang Surut di Perairan Pantai Losari Kota Makassar.....	19
3. Pola Arus pada saat menuju Pasang Pantai Losari Kota Makassar.....	20
4. Pola Arus pada saat menuju Surut Pantai Losari Kota Makassar	21
5. Peta Distribusi Suhu saat Pasang di Perairan Kota Makassar	22
6. Peta Distribusi Salinitas saat Pasang di Perairan Kota Makassar	23
7. Peta Distribusi Kekeruhan saat Pasang di Perairan Kota Makassar	24
8. Peta Distribusi TSS saat Pasang di Perairan Kota Makassar.....	25
9. Peta Distribusi DO saat Pasang di Perairan Kota Makassar	26
10. Peta Distribusi BOD saat Pasang di Perairan Kota Makassar	27
11. Peta Distribusi COD saat Pasang di Perairan Kota Makassar.....	28
12. Peta Distribusi PO ₄ saat Pasang di Perairan Kota Makassar	29
13. Peta Distribusi NH ₃ saat Pasang di Perairan Kota Makassar	30
14. Peta Distribusi pH saat Pasang di Perairan Kota Makassar	31
15. Pengelompokan Sebaran Parameter Fisika Kimia	32

DAFTAR TABEL

1. Status Kualitas Perairan berdasarkan Kandungan DO	8
2. Tingkat Pencemaran berdasarkan Nilai BOD	8
3. Klasifikasi Kesuburan Perairan berdasarkan Konsentrasi Fosfat.....	9
4. Alat dan Bahan yang digunakan pada Penelitian	12
5. Komponen Harmonic Pasang Surut Pantai Losari, Kota Makassar	19

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Makassar adalah kota besar yang berada di daerah yang memiliki garis lintang rendah dengan peran strategis dalam mendukung pembangunan Indonesia. Sebagai pusat utama pembangunan, baik tingkat lokal dalam konteks Indonesia Timur telah mengalami peningkatan tajam populasi selama beberapa decade terakhir. Pertumbuhan populasi yang cepat ini telah menghasilkan peningkatan permintaan fasilitas dan infrastruktur seperti perumahan, restoran, hotel, dan perkembangan lainnya yang dimana akan berkontribusi dalam peningkatan air limbah yang mengandung bahan organik yang sebagian besar dibuang ke perairan pantai. Peningkatan seperti ini menyebabkan penurunan oksigen terlarut (Samawi, 2019).

Beberapa kegiatan di daerah Pantai Losari masih membuang limbah ke perairan sekitar Pantai Losari sehingga dapat mengakibatkan turunnya kualitas perairan. Turunnya kualitas perairan dapat menyebabkan perubahan terhadap beberapa parameter perairan. Limbah pada perairan dapat menyebar ke berbagai arah, dimana arah sebarannya sesuai dengan pola arus dan pasang surut yang terjadi (Indrayana, Yusuf, *et al.*, 2014). Pemantauan kualitas pada perairan juga berfungsi untuk menjaga ekosistem dan habitat perairan karena kedua komponen tersebut yang akan terkena dampak dari penurunan kualitas perairan (Palaniappan *et al.*, 2010).

Pada sisi yang lain, Makassar merupakan salah satu wilayah perairan yang sangat banyak digunakan untuk berbagai aktivitas masyarakat. Bertambahnya aktivitas masyarakat di wilayah perairan Makassar membuat pemerintah merencanakan pembangunan dengan memanfaatkan potensi laut melalui reklamasi pantai yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan lahan yang semakin terbatas. Dalam reklamasi tersebut membutuhkan pemahaman kondisi perairan dimana diketahui bahwa adanya reklamasi pantai akan menimbulkan perubahan ekosistem salah satunya adalah gangguan lingkungan terhadap biota laut.

Menurut Jaya (2012), reklamasi yang dilakukan sekitar pantai di kota Makassar yang berdampak pada menurunnya mutu perairan atau kualitas air laut di Pantai Losari, sehingga tidak dapat dimanfaatkan sesuai peruntukannya. Menurunnya kondisi kualitas perairan pada lokasi tersebut berimbas pada menurunnya keragaman jenis biota laut akibat tercemar oleh kandungan logam berat dan organik.

Dalam suatu ekosistem perairan, sifat fisik dan kimia pada perairan sangat penting, karena kedua sifat ini dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme di perairan (Khasanudin, 2012). Adanya perubahan kualitas lingkungan perairan yang disebabkan ketidakseimbangan kehidupan suatu ekosistem perairan

akibat pencemaran. Organisme memiliki batas toleransi tertentu terhadap faktor-faktor fisika kimia di perairan. Faktor fisika kimia yang dapat menentukan tingkat pencemaran di perairan ialah TSS (*Total Suspended Solid*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*). Konsentrasi TSS yang tinggi dapat menghambat cahaya matahari masuk ke dalam badan perairan yang sangat mempengaruhi keberadaan organisme. Konsentrasi BOD dan COD yang tinggi dapat menyebabkan penurunan konsentrasi DO di perairan, konsentrasi oksigen yang rendah dapat menyebabkan kematian bagi organisme perairan (Mayaghita, Haeruddin, *et al.*, 2014)

Permasalahan yang terjadi di perairan Pantai Losari, Kota Makassar adalah kondisi kualitas perairan yang sangat dipengaruhi oleh limbah yang berasal dari sejumlah kegiatan di Pantai Losari. Sebaran limbah di perairan akan mempengaruhi beberapa parameter kualitas perairan. Parameter yang dikaji dalam penelitian ini meliputi DO, COD, BOD, TSS, arus, pasang surut, suhu, kekeruhan, salinitas, pH, fosfat dan amonia.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi parameter fisik kimia perairan Pantai Losari Kota Makassar pasca reklamasi.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan pengetahuan dan informasi bagi pemerintah daerah dan peneliti, tentang distribusi parameter fisik kimia pada perairan pantai losari makassar pasca reklamasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Parameter Fisik

Adapun parameter fisik diantaranya pasang surut, arus, salinitas, suhu, kekeruhan dan TSS (*Total Suspended Solids*),

1. Pasang Surut

Pasang-surut (pasut) merupakan salah satu gejala alam yang tampak nyata di laut, yakni suatu gerakan vertikal (naik turunnya air laut secara teratur dan berulang-ulang) dari seluruh partikel massa air laut dari permukaan sampai bagian terdalam dari dasar laut. Gerakan tersebut disebabkan oleh pengaruh gravitasi (gaya tarik menarik) antara bumi dan bulan, bumi dan matahari, atau bumi dengan bulan dan matahari (Surinati, 2007).

Adanya gerakan vertikal oleh pasang surut dapat menyebabkan terjadinya turbulensi dan menyebabkan sedimen dasar perairan mengalami resuspensi yang merupakan salah satu proses yang berpotensi memberikan kontribusi masukan material organik dan zat hara dari sedimen ke kolom air (Dzialowski *et al.*, 2008). Sehingga dapat dikatakan pasang surut mempengaruhi kelimpahan material organik di perairan yang kemudian diikuti oleh kelimpahan zat hara, termasuk nitrat dan fosfat (Magni *et al.*, 2002).

Gerakan pasang surut air laut sangat berbelit-belit, sebab gerakan tersebut tergantung pula pada rotasi bumi, angin, arus laut dan keadaan-keadaan lain yang bersifat setempat. Gaya tarik gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari dan menghasilkan dua tonjolan (*bulge*) pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari tonjolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, yaitu sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari (Wardiyatmoko & Bintarto, 1994).

Pasang-surut laut dapat didefinisikan pula sebagai gelombang yang dibangkitkan oleh adanya interaksi antara bumi, matahari dan bulan. Puncak gelombang disebut pasang tinggi (High Water/RW) dan lembah gelombang disebut surut/pasang rendah (Low Water/LW). Periode pasang-surut adalah waktu antara puncak atau lembah gelombang ke puncak atau lembah gelombang berikutnya. Periode pasang-surut bervariasi antara 12 jam 25 menit hingga 24 jam 50 menit (Setiawan, 2006).

Ada tiga tipe pasang surut yang didasarkan pada periode dan keteraturannya (Wibisono, 2005) :

1. Pasang surut tipe harian tunggal (*Diurnal type*), bila dalam 24 jam terdapat 1 kali pasang dan 1 kali surut.
2. Pasang surut tipe tengah harian atau harian ganda (*Semi diurnal type*), bila dalam waktu 24 jam terdapat 2 kali pasang dan 2 kali surut.

3. Pasang surut tipe campuran (*Mixed tides*), bila dalam waktu 24 jam terdapat bentuk campuran yang condong ke tipe harian tunggal atau condong ke tipe harian ganda.

Tipe-tipe pasang surut ini penting diketahui, mengingat apabila disuatu lokasi dengan tipe pasang surut harian tunggal atau campuran condong harian tunggal terjadi pencemaran, maka dalam waktu kurang dari 24 jam pencemaran akan pindah ke lokasi lain. Berbeda dengan pasang surut dengan tipe harian ganda atau tipe campuran condong harian ganda, maka pencemaran tidak akan segera tergelontar keluar.

Pasang surut di berbagai lokasi mempunyai ciri yang berbeda karena dipengaruhi oleh topografi dasar laut, lebar selat, bentuk teluk dan sebagainya. Di beberapa tempat, terdapat beda antara pasang tertinggi dan surut terendah (rentang pasut). Proses terjadinya pasang surut memang merupakan proses yang sangat kompleks, namun masih bisa diperhitungkan dan diramalkan (Nontji, 2005).

2. Arus

Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang disebabkan oleh tiupan angin dan dapat pula disebabkan oleh gerakan gelombang yang panjang (Nontji, 1993). Terjadinya arus di laut adalah sebagai akibat dari bermacam-macam hal. Diantaranya adalah akibat dari perbedaan densitas, temperatur, bentuk topografi dasar laut, pengaruh arus sungai yang bermuara ke suatu perairan tertentu karena angin (Untuk permukaan) dan pengaruh dari pasang surut (Nontji, 1993). Arus lebih efektif sebagai media penyebaran dan pengenceran polutan yang masuk kelingkungan perairan sebagian dapat diencerkan dan disebarkan keseluruh wilayah perairan melalui adukan turbulensi dan arus laut (Mukhtasor, 2007).

Di sebagian besar perairan, faktor utama yang dapat menimbulkan arus yang relatif kuat adalah angin dan pasang surut. Kecepatan arus dinyatakan dalam satuan m/detik (Effendi, 2003). Berdasarkan kecepatan arusnya maka perairan di kelompokkan menjadi perairan dengan arus sangat cepat (> 100 cm/detik), cepat (50-100 cm/detik), sedang (25-50 cm/detik), lambat (10-25 cm/detik), dan sangat lambat (<10 cm/detik). Secara umum kepadatan fitoplankton akan berkurang drastis pada kecepatan arus yang lebih besar dari 1 m/detik (Barus, 2004).

3. Suhu

Suhu adalah salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme, karena suhu mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembangan dari organisme tersebut. Suhu sangat dipengaruhi oleh banyak hal seperti lintang, musim, ketinggian dari permukaan laut, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman air. Suhu juga berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Peningkatan suhu akan meningkatkan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi (Effendi, 2003)

Secara langsung, reaksi enzimatik yang berperan dalam proses fotosintesis dikendalikan oleh suhu. Tingkat percepatan proses dalam sel akan meningkat sejalan dengan meningkatnya suhu sampai mencapai batas tertentu antara selang 25 – 40 °C. suhu permukaan laut umumnya 27 °C.- 29 °C, pada perairan dangkal dapat mencapai 34 °C sedangkan untuk hutan bakau suhunya lebih rendah dan bervariasi sama dengan daerah pesisir yang teraungi (Safruddin *et al.*, 2013).

Pengaruh suhu secara tidak langsung pada kehidupan di laut adalah suhu mempengaruhi daya larut gas karbondioksida (CO₂) dalam air laut. Daya larut CO₂ dalam air laut berkurang bila suhu air laut naik dan akan bertambah dengan adanya penurunan suhu. Suhu juga menentukan struktur hidrologis perairan dalam hal kerapatan air (*water density*). Semakin dalam perairan, suhu akan semakin rendah dan kerapatan air meningkat sehingga menyebabkan laju penenggelaman fitoplankton berkurang menurut Raymont (1981) yang diacu dalam Aryawatiati (2007).

Suhu air merupakan salah satu perubah fisika yang memegang peranan penting di dalam kehidupan dan pertumbuhan biota perairan. Suhu berpengaruh langsung pada organisme perairan terutama di dalam proses fotosintesis tumbuhan akuatik, metabolisme dan siklus reproduksi. Menurut Grasshoff (2001), nitrifikasi dapat berlangsung dengan baik pada kondisi suhu 30 – 36 °C karena mikroba tergolong pada mikroba mesofilik. Namun Wirasatriya (2011). menyatakan bahwa kisaran suhu optimum untuk berjalannya nitrifikasi bisa lebih luas dari 25 – 35 °C.

4. Salinitas

Konsentrasi rata – rata seluruh garam yang ada dalam air laut dikenal dengan istilah salinitas (Hutabarat dan Evans,1986). Ciri paling khas pada air laut yang diketahui oleh semua orang ialah rasanya yang asin. Ini disebabkan oleh terlarutnya bermacam-macam garam, yang paling utama adalah natrium klorida (NaCl). Di perairan Indonesia biasanya salinitas berkisar antara 34 – 35 ppt salinitas di daerah estuari dapat menjadi kompleks karena selain merupakan pertemuan air tawar dan air laut, juga karena pengadukan air sangat menentukan. Adapun sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran sungai(Nontji, 2008).

Zat-zat garam tersebut berasal dari dalam dasar laut melalui proses *outgassing* yaitu rembesan dari kulit bumi di dasar laut yang berbentuk gas kepermukaan dasar laut. Bersama gas-gas ini terlarut pula kikisan kerak bumi bersama garam-garam ini merembes pula air dimana semua dalam perbandingan yang tetap sehingga terbentuk garam di laut (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

Di perairan laut lepas, angin sangat menentukan penyebaran salinitas secara vertikal. Pengadukan di dalam lapisan permukaan memungkinkan salinitas menjadi

homogen. Salinitas berpengaruh terhadap penyebaran plankton, baik secara vertikal maupun horisontal. Kisaran salinitas yang masih dapat ditoleransi oleh fitoplankton pada umumnya berkisar antara 28–34 ppt (Romimohtarto dan Juwana, 2004).

5. Keekeruhan

Kekeruhan air adalah suatu ukuran biasan cahaya dalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspensi dari suatu polutan yang terkandung dalam air. Kekeruhan air juga merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menyatakan derajat kegelapan dalam air yang disebabkan oleh bahan yang melayang di dalam air. Kekeruhan diperairan sangat di pengaruhi oleh keadaan lingkungan atau aktivitas yang terjadi di perairan tersebut (Saeni, 1989).

Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi kekeruhan suatu perairan seperti : lumpur, partikel, karbon, bahan partikel organik halus, plankton dan organisme kecil (Wetzel dan Likens, 2008). Tingkat kekeruhan bergantung terhadap kedalaman suatu perairan dan sejumlah aktivitas yang terjadi di perairan tersebut. Selain itu arus dapat dikatakan sebagai faktor penyebab terjadinya kekeruhan, karena arus yang kuat akan mengangkat partikel – partikel yang berada di dasar perairan (Ulqodry, 2010).

Kekeruhan merupakan salah satu peubah bebas yang sangat berpengaruh terhadap fluktuasi produktivitas primer. Semakin tinggi kekeruhan maka produktivitas primer rendah, karena intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan akan terganggu oleh adanya partikel koloid dan suspensi di dalam air dan hali ini dapat mengganggu aktivitas fotosintesis fitoplankton yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas perairan (Tambaru, 2008).

6. TSS (*Total Suspended Solids*)

Padatan tersuspensi total (*Total suspended solid*) adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter > 1 μm) yang tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori 0,45 μm . TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad remik, yang terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 menyebutkan bahwa kandungan padatan tersuspensi total untuk organisme laut yaitu 20 mg/L (Kementrian Lingkungan Hidup, 2004).

Benda-benda yang tersuspensi dapat disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik seperti partikel kecil dari bahan makanan yang tidak hancur dan kotoran-kotoran yang terbuang atau bahan anorganik seperti pasir atau tanah liat yang tersuspensi (Effandi, 2003). Penyebaran TSS pada daerah perairan dapat dipengaruhi oleh aktifitas ombak, pasang surut, aliran sungai dari daratan dan arus yang menyusuri pantai (Bangen, 2004).

B. Parameter Kimia

Adapun parameter fisik diantaranya DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), PO₄ (Fosfat), NH₃ (Amonia), Derajat Keasaman (pH).

1. DO (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut atau DO merupakan jumlah gas oksigen yang ditemukan terlarut dalam air (mg/l). kadar oksigen terlarut dalam perairan dapat berubah secara harian dan musiman tergantung pergerakan (turbulensi) massa air dan pencampuran massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk kesuatu perairan (Effendi, 2003). Penurunan kadar oksigen terlarut mempunyai dampak nyata terhadap organisme di perairan (Edward dan Pulumahuny, 2003).

Oksigen dalam perairan, yaitu dalam memenuhi kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan memenuhi kebutuhan komsumtif yang tergantung pada keadaan metabolisme suatu organisme. Perbedaan kebutuhan oksigen dalam suatu lingkungan bagi spesies tertentu disebabkan oleh adanya perbedaan molekul sel dari organisme yang mempengaruhi hubungan antara tekanan parsial oksigen dalam air dan derajat kejenuhan oksigen dalam sel darah. Kegunaan oksigen di dalam perairan bagi organisme, yaitu untuk pembakaran bahan bakarnya (makanan) agar dapat aktivitas, seperti aktivitas berenang, pertumbuhan, reproduksi, dan sebagainya. Konsentrasi minimum agar sebagian besar organisme air dapat hidup dengan baik adalah sebesar 5 ppm (Zonnerved, 1991 dalam Kordi, 2004). Distribusi oksigen secara vertikal dipengaruhi oleh gerakan air, proses kehidupan di laut dan proses kimia (Achmad, 2006).

Oksigen di perairan berasal dari hasil proses fotosintesis fitoplankton dan tumbuhan air serta difusi langsung dari udara. Sedangkan kehilangan oksigen disebabkan oleh penggunaannya untuk proses respirasi organisme, oksidasi bahan organik (BOD) baik di kolom perairan maupun di sedimen. Keadaan perairan dengan kadar oksigen yang sangat rendah berbahaya bagi organisme akuatik. Semakin rendah kadar oksigen terlarut maka akan semakin tinggi toksisitasnya (Effendi, 2003). Kandungan oksigen yang digunakan secara biokimia maupun secara kimia dapat digunakan untuk menduga banyaknya senyawa organik yang ada dalam suatu perairan melalui pengukuran BOD dan COD (Poll, 1994).

Kandungan oksigen terlarut pada suatu perairan dapat digunakan sebagai indikator kualitas perairan, seperti terlihat pada Tabel 1 (Lee *et al.*, 1978 dalam Erwin 2004).

Tabel 1. Status Kualitas perairan berdasarkan kandungan DO

Kadar Oksigen Terlarut (mg/l)	Status Kualitas Perairan
>6.5	Tidak tercemar sampai tercemar sangat ringan
4.5-6.4	Tercemar ringan
2.0-4.4	Tercemar sedang
<2.0	Tercemar berat

2. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa bahan organik ini digunakan oleh organisme sebagai bahan makan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi (Effendi, 2003). Dengan kata lain, BOD menunjukkan jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh proses mikroba aerob yang terdapat dalam botol BOD yang diinkubasi pada suhu sekitar 20°C selama lima hari dalam keadaan tanpa cahaya.

Makin besar aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik maka makin besar nilai BOD. Perairan alami yang baik memiliki nilai kisaran BOD antara 0.5-7.0 mg/l dan perairan dengan nilai BOD melebihi 10 mg/l dianggap telah mengalami pencemaran. Nilai BOD yang besar tidak baik bagi kehidupan organisme perairan (Jeffries & Mills 1996 dalam Riyan 2009). Beberapa parameter yang mempengaruhi proses BOD antara lain suhu, nutrient, pH dan zat beracun (*toxic substances*) (Dojido & Best, 1993).

Lee *et al* (1978) dalam Francenetty (2002) menyatakan bahwa tingkat pencemaran dapat dinilai berdasarkan kandungan BOD seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat pencemaran berdasarkan nilai BOD

Nilai BOD (mg/l)	Tingkat Pencemaran
<2.9	Tidak tercemar
3.0-4.9	Tercemar ringan
5.0-14.9	Tercemar sedang
>15.0	Tercemar berat

3. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Nilai COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air. Hal ini karena bahan organik sengaja diurai secara

kimia dengan menggunakan oksidator kuat kalium bikromat pada kondisi asam dan panas dengan katalisatir perak sulfat (Boyd, 1990 *dalam* Armita, 2011).

Nilai COD atau *chemical oxygen demand* dapat dijadikan sebagai ukuran tingkat pencemaran di perairan oleh bahan organik yang secara alamiah dapat dioksidasi dengan proses kimiawi dan akan menyebabkan berkurangnya konsentrasi oksigen di perairan (Hariyadi, 2001). Nilai COD akan meningkat sejalan dengan meningkatnya nilai bahan organik di perairan (Fardiaz, 1992). Selama proses penetapan COD bahan organik akan diubah menjadi CO₂ dan H₂O tanpa melihat kemampuan asimilasi secara biologis terhadap bahan organik tersebut. Dengan demikian uji COD tidak memberikan data yang menghubungkan kinetika model deoksigenasi dalam perairan (Poll, 1994). Standar baku mutu konsentrasi COD di perairan berdasarkan Kep. No. 02/MENKLH/1988 sebesar 80 mg/l.

4. PO₄ (Fosfat)

Fosfat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di laut (Patty, 2014). Dalam keputusan MENLH No.51 Tahun 2004, disebutkan bahwa baku mutu konsentrasi maksimum fosfat yang layak untuk kehidupan organismelaut adalah 0,015 mg/L. Sumber-sumber alami fosfat di perairan adalah pelapukan mineral dan dekomposisi bahan organik. Sumber antropogenik fosfat adalah dari limbah industry dan limbah domestic (Effendi, 2003).

Pada umumnya dalam perairan alami kandungan fosfat terlarut tidak lebih dari 0.1 ppm, kecuali pada perairan yang tercemar limbah rumah tangga dan limbah industri tertentu. Fosfat merupakan unsur yang esensial bagi organisme serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Effendi, 2003). Daur ulang fosfat, banyak terjadi antara senyawa organik dan anorganik, dan antara kolom air dan permukaan. Fosfat kemudian terlarut dalam air sehingga tersedia bagi organisme. Sebagian senyawa fosfat anorganik mengendap sebagai mineral ke dasar laut (Romimohtarto & Juwana, 1999).

Klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi fosfat, seperti pada Tabel 3 (Effendi, 2003) :

Tabel.3 Klasifikasi kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi fosfat

PO ₄ (mg/L)	Tingkat Kesuburan Perairan
<0.015	Rendah
0.15-0.040	Cukup
0.040-0.13	Baik
>0.13	Hipertrofik

5. NH₃ (Amonia)

Amonia dalam perairan bisa berasal bangkai hewan dan tumbuhan, kotoran dan bahan organik lainnya. Penurunan kadar amonia dapat disebabkan karena adanya proses aerasi dengan waktu tinggal yang optimal sehingga proses penguraian bahan-bahan organik terutama yang mengandung nitrogen oleh mikroorganisme berjalan sangat cepat. Selain itu, penurunan kadar ammonia juga disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme nitrifikasi yang dapat menguraikan ammonia dalam perairan menjadi nitrit atau nitrat melalui suatu reaksi nitrifikasi (Stamsur, *et al.*, 2000)

Proses nitrifikasi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti, pH, suhu, oksigen terlarut dan sebagainya (Faridaz, 1992). Menurut Boyd (1982) *dalam* Arsyad (2006) daya racun amoniak meningkat seiring meningkatnya pH dan suhu, senyawa amoniak dan nitrit merupakan komponen nitrogen yang berifat toksik terhadap organisme akuatik. Apabila terjadi akumulasi, senyawa ini akan menyebabkan reaksi terhadap haemoglobin dan akan terbentuk senyawa methemoglobin, senyawa ini tidak efektif sebagai pembawa oksigen sehingga beberapa organisme tertentu dapat mengalami *hypoxia*.

Apabila kadar amonia tinggi dalam perairan akan menurunkan oksigen terlarut dalam perairan, karena digunakan pada saat mengkonversi amoniak menjadi nitrit oleh bakteri, dan dapat pula menyebabkan kematian pada organisme perairan (konsentrasi akut). Sedangkan bila konsentrasi rendah dapat mengakibatkan penurunan hasil reproduksi, menghambat pertumbuhan dan perkembangan serta semakin mudah terserang penyakit. Menurut Peraturan Pemerintah No.51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, kandungan NH₃ tidak boleh melebihi 0.30 mg/L.

6. Derajat Keasaman (pH)

Organisme air memiliki kemampuan yang berbeda dalam mentolerir pH perairan. Derajat keasaman (pH) perairan adalah salah satu faktor penentu pada kebanyakan proses alami, merupakan sebuah komponen kritis dalam sebuah system biologis dan memegang peranan penting dalam pengukuran kualitas air lainnya (Muchtar dan Simanjuntak, 2008). Menurut Kusumaningtyas (1971) yang diacu *dalam* Saleh, (2003) pH untuk perairan alami berkisar antara 4 -9. Penyimpangan yang cukup besar dari pH semestinya dapat dipakai sebagai petunjuk akan adanya buangan limbah yang bersifat asam/basa, yaitu sekitar 5 -8 untuk air, dan 6 – 8,5 untuk tanah. Kondisi diperairan *mangrove* biasanya bersifat asam karena banyaknya bahan organik di perairan tersebut.

Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu, serta mineral dalam perairan. Perairan dengan pH 5,5 - 6,5 dan >8,5 termasuk perairan kurang produktif, perairan dengan pH

6,5 – 7,5 termasuk perairan yang produktif dan perairan dengan pH 7,5 – 8,5 adalah perairan yang produktivitasnya sangat tinggi (Kusumaningtyas 1971 yang diacu *dalam* Saleh dan Arfah, 2003). Menurut Odum (1971) pH perairan yang cocok untuk pertumbuhan organisme air berkisar antara 6 – 9.

Perubahan nilai pH akan mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas biologis serta kandungan unsur hara perairan. Hal ini berhubungan erat dengan keberadaan oksigen terlarut di perairan yang berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme. Regenerasi unsur hara seperti nitrat dan fosfat yang sangat tergantung pada aktivitas mikroorganisme dan aktivitas biologis lainnya untuk pertumbuhan ikut dipengaruhi oleh perubahan pH perairan tersebut (Muchtari dan Simanjuntak, 2008).